



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας-Σχολή Περιβάλλοντος

Ανοικτό ακαδημαϊκό μάθημα

Μέθοδοι Προσομοίωσης και Εφαρμογές

Διδάσκοντες: Γ. Τσιρτσής, Καθηγητής

Δρ Β. Κολοβογιάννης, ΕΔΙΠ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΣΔΕ

Όπως αναφέρθηκε η ακρίβεια στην λύση ενός προβλήματος αρχικών τιμών με τις μεθόδους που εκτέθηκαν παραπάνω, εκτιμάται με τον υπολογισμό του τελικού γενικού σφάλματος. Το σφάλμα αυτό αναφέρεται στην τελευταία τιμή της ολοκλήρωσης και βέβαια δεν παρέχει πληροφορία για το σφάλμα σε κάθε βήμα. Αύξηση της ακρίβειας σε κάθε βήμα επιτυγχάνεται με την μείωση του βήματος ολοκλήρωσης, όμως αυξάνεται δραστικά ο αριθμός των υπολογισμών. Μάλιστα σε πολλές περιπτώσεις παρά την μείωση του βήματος, η βελτίωση της ακρίβειας δεν είναι αξιόλογη. Για την βελτίωση της ακρίβειας σε κάθε βήμα και ταυτόχρονα τον έλεγχο της αναγκαιότητας μείωσης του βήματος χρησιμοποιούνται μέθοδοι οι οποίες δίδουν την δυνατότητα μεταβλητού βήματος (adaptive methods). Αυτές λειτουργούν με βάση την εξής αρχή. Για την μεταβλητή που ολοκληρώνεται ορίζονται εκ των προτέρων ένα μέγιστο σφάλμα σε κάθε βήμα ολοκλήρωσης και το μέγιστο βήμα. Υπολογίζεται η νέα τιμή της μεταβλητής χρησιμοποιώντας το μέγιστο βήμα και το μισό συνήθως του μέγιστου βήματος. Αν η διαφορά μεταξύ των δύο τιμών της μεταβλητής είναι μικρότερη του μέγιστου σφάλματος χρησιμοποιείται το μέγιστο βήμα και η ολοκλήρωση συνεχίζεται στο επόμενο βήμα. Αν όχι το βήμα υποδιαιρείται περαιτέρω και η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι την επίτευξη του επιθυμητού σφάλματος. Με βάση την παραπάνω αρχή τροποποιούνται και λειτουργούν και οι μέθοδοι που αναπτύχθηκαν προηγουμένως (Taylor, Runge-Kutta), αλλά και άλλες μέθοδοι όπως η Runge-Kutta-Fehlberg (RKF45) και οι μέθοδοι Predictor-Corrector όπως οι μέθοδοι Adams-Bashforth-Moulton, Milne-Simpson και Hamming.